

# Studien zur Phylogenie der äußeren Genitalien bei Wirbelthieren.

I. Theil.

Von

**Dr. A. Ostroumoff**

in Sebastopol.

---

Mit Tafel 3 und 4.

---

Verschiedene Umstände zwangen mich dazu, die Studien zur Phylogenie der äußeren Genitalien bei Wirbelthieren, welche ich im Jahre 1889 auf Anrathen von Herrn Prof. DOHRN in Neapel begonnen hatte, im Jahre 1890 zu unterbrechen. Gegenwärtig habe ich meine Notizen und Zeichnungen, welche seit jener Zeit in meinem Portefeuille aufbewahrt wurden, in Ordnung gebracht und halte es für möglich, den ersten Theil meiner Untersuchungen, und zwar einen kleinen Beitrag zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Kloake bei den Selachiern (*Pristiurus melanostomus*) und Eidechsen (*Lacerta muralis*) zu veröffentlichen.

---

Zuerst wies VAN WIJHE<sup>1</sup> und etwas später KASTSCHENKO<sup>2</sup> die Bildung des Embryonalafters bei Selachiern nach. VAN WIJHE nennt ihn Blastoneuroporus, KASTSCHENKO beschreibt ihn folgendermaßen (pag. 455): »Die lateralen Schenkel der paarigen Caudalwülste nähern sich allmählich an der ventralen Seite des Embryo einander, und wenn die Medullarwülste an der dorsalen Oberfläche verwachsen, greift der Verwachsungsprocess auch auf die angrenzenden Caudal-

---

<sup>1</sup> Neeerl. Staatscourant 1887; Anat. Anzeiger 3. Jahrg. 1888 pag. 74.

<sup>2</sup> Anat. Anzeiger 3. Jahrg. 1888 pag. 445.

wülste über. Durch das Verwachsen der ersteren wird das Medullarrohr und durch das Verwachsen der letzteren der Canalis neuro-entericus und der Hinterdarm [sic!] gebildet. Der letztere erscheint also als unmittelbare Verlängerung des Medullarrohres; was aber den Canalis neuro-entericus betrifft, so muss derselbe seiner Entstehungsweise nach als nichts Anderes als ein abgeschnürter Theil des Blastoporus betrachtet werden. Weiter vorwärts bleibt das Lumen des Hinterdarmes [sic!] noch einige Zeit lang ventralwärts nach außen geöffnet, aber nachher verwächst auch diese Öffnung und erst bedeutend später erscheint an derselben Stelle der After.«

In diese genügend exacte Beschreibung ist es nothwendig, eine Correctur hineinzubringen: der Theil des Verdauungstractes zwischen Canalis neurentericus und After ist kein Hinter-, sondern ein Schwanzdarm, weil wir den anderen Theil des Verdauungstractes, welcher gleich vor dem After oder der Kloake liegt, den Hinterdarm nennen. In einem meiner früheren Aufsätze<sup>1</sup> wies ich auf die eigenthümliche Art der Bildung des Schwanzdarmes im Vergleich zu dem Hinterdarme hin. Es besteht ein wesentlicher Unterschied in der Bildung der beiden Theile, welcher davon abhängt, dass die Wände jener Rinne, welche sich zum Verdauungstract schließt, im Schwanzdarme in das Ektoderm des Schwanzes (Taf. 3 Fig. 2), im Hinterdarme in das Ektoderm des Keimscheibenrandes (Fig. 3) übergehen. Bei dem Schluss der Rinne im Schwanztheile berühren sich auf der Bauchseite Ekto- und Entoderm (Fig. 1), und erst später erscheint zwischen beiden Blättern das Mesoderm (Fig. 5) in der Region des ventralen Flossensaums des Schwanzes, d. h. hinter der Kloake. Der Schluss der Rinne in der Region des Hinterdarmes dagegen ist mit einer Reihe von Abschnürungen verbunden (Fig. 4): zuerst schnürt sich das Entoderm, darauf unter demselben das Mesoderm und endlich das Ektoderm ab, so dass von Anfang des Schlusses an zwischen die beiden Grenzblätter sich das Mittelblatt hineinschiebt. Dabei resultirt nur eine kleine Strecke längs der Bauchlinie, wo kein Mesoderm vorhanden ist, nämlich auf der Grenze zwischen dem Hinterdarm und dem Beginn des Schwanzflossensaumes. Diese Strecke nenne ich *Rhaphé cloacalis* oder Kloakalnaht, weil hier später eine enge Berührung des Ekto- und Entoderms stattfindet und der entsprechende Abschnitt des Darmes sich in die Kloake verwandelt.

<sup>1</sup> Über den Blastoporus und den Schwanzdarm bei Eidechsen und Selachiern. in: Z. Anzeiger 12. Jahrg. 1889 pag. 364.

An dem hinteren Rande der Kloakalnaht ist die Theilung des Schwanzdarmes in zwei Abschnitte, die Kloake und den von allen Seiten von Mesoderm umschlossenen Postanalldarm, zu bemerken (Fig. 6).

Aus dem Obigen ist leicht zu ersehen, dass die Kloake sich auf Kosten des vorderen Theiles des Schwanzdarmes bildet und die Kloakalnaht denjenigen Punkt andeutet, wo sich der Embryonalafter oder Blastoneuroporus befindet und wo später der definitive After auftritt.

BALFOUR schreibt über die Entwicklung des definitiven Afters bei den Selachiern Folgendes<sup>1</sup>.

»The point where the anus, or more precisely the external opening of the cloaca, will be formed, becomes very early marked out by the approximation of the wall of the alimentary tract and external skin. This is shewn for stages H and I in Pl. VI *an*.

Between stages I and K the alimentary canal on either side of this point, which we may for brevity speak of as the anus, is far removed from the external skin, but at the anus itself the lining of the alimentary canal and the skin are in absolute contact. There is, however, no involution from the exterior, but, on the contrary, the position of the anus is marked by a distinct prominence. Opposite the anus the alimentary canal dilates and forms the cloaca.

During stage K, just in front of the prominence of the anus, a groove is formed between two downgrowths of the body-wall. This is shewn in Pl. XI fig. 9*a* . . . . .

»Nothing very worthy of note takes place in connection with the cloaca till stage O. By this stage we have three important structures developed. (1) An involution from the exterior to form the mouth of the cloaca or anus. (2) A perforation leading into the cloaca at the hind end of this. (3) The rudiments of the abdominal pockets. All of these structures are shewn in Pl. XVIII fig. 1*a*, 1*b*, 1*c*.

The mouth of the cloaca is formed by an involution of the skin, which is deepest in front and becomes very shallow behind (Pl. XVIII, fig. 1*a*, 1*b*). At first only the mucous layer of the skin takes part in it, but when the involution forms a true groove, both layers of the skin serve to line it. At its posterior part, where it is shallowest, there is present, at stage O, a slit-like longitudinal perforation, leading into the posterior part of the cloaca (Pl. XVIII fig. 1*c*)

<sup>1</sup> Development of Elasmobranch Fishes. London 1878 pag. 221—223.

and forming its external opening. Elsewhere the wall of the cloaca and cloacal groove are merely in contact but do not communicate . . . .

»All the structures of the adult cloaca appear to be already constituted by stage O, and the subsequent changes, so far as I have investigated them, may be dealt with in very few words. The perforation of the cloacal involution is carried slowly forwards, so that the opening into the cloaca, though retaining its slit-like character, becomes continuously longer; by stage Q its size is very considerable. The cloacal involution, relatively to the cloaca, recedes backwards. In stage O its anterior end is situated some distance in front of the opening of the segmental duct into the cloaca; by stage P the front end of the cloacal involution is nearly opposite this opening, and by stage Q is situated behind it.«

Diese Beschreibung kann nur in dem ersten Theile bis zum Stadium O ganz richtig genannt werden. In ihrem Rest sind vollkommen verschiedene Bildungen vereinigt: prominenee of the anus, cloacal groove und cloacal involution. Letztere nimmt durchaus keinen Antheil an der Bildung der definitiven Kloakalöffnung.

Wenden wir uns jetzt zu den Thatsachen, welche meine Präparate demonstrieren.

Die von BALFOUR für die früheren Stadien angegebene Annäherung der beiden Blätter in der Kloakalgegend ist das, was ich oben die Kloakalnaht nannte. In ihrem vorderen Theile ist eine Vertiefung und in dem hinteren Theile eine Erhöhung (prominence of the anus). Die Vertiefung hängt davon ab, dass das Ektodermlatt sich wie eine Längsplatte einstülpt. Taf. 3 Fig. 7 *rl* zeigt den vorderen Rand dieser Platte im Querschnitte auf dem Stadium K. Fig. 6 zeigt die Kloake und die Kloakalerhöhung am hinteren Rande aus derselben Schnittserie, von welcher die eben erwähnte Figur stammt. Später ist wie die Vertiefung so auch die Erhöhung schwächer ausgeprägt und verändert sich je nach dem Zustande des Präparates (vgl. meine Fig. 8 und 11 und bei BALFOUR Taf. 18 Fig. 2). Übrigens erscheint dieser Unterschied am vorderen und hinteren Rande der Kloakalnaht auch in den letzten Entwicklungsstadien manchmal sehr scharf (Fig. 13 *r* und 12).

Die Kloakalöffnung oder der After entsteht in Folge der Durchlöcherung an dem hinteren Rande der Kloakalnaht. Dabei findet keine Ein- oder Ausstülpung des Blattes in diese Öffnung statt, so dass die Kloake sich direct auf der Oberfläche des Ektoderms öffnet. Das beweist ein Vergleich von Fig. 9 und 10 aus derselben Schnittserie.

Die kloakale Einstülpung (BALFOUR's involution) giebt die oben erwähnte ektodermale Platte (Fig. 7, 11, 13 *el*). Die Figuren 11 und 13 zeigen auch, dass gleichzeitig mit der Ektodermplatte sich auch die untere Wand des Verdauungstractes in Form eines Hügels oder einer unvollständigen Zwischenwand an der Grenze des Hinterdarmes und der Kloake erhebt. Zweifelsohne geht die Entwicklung dieser Zwischenwand unter wesentlicher Theilnahme des wachsenden Mesenchyms vor sich. Die Zwischenwand nenne ich Septum cloaco-rectale<sup>1</sup>.

Die Ektodermplatte besteht von Anfang an nur aus zwei fest an einander gefügten Ektodermblättchen. Bei einem jungen *Pristiurus* mit verschwundenem Dottersack hat diese Platte im Querschnitte das Aussehen einer Schnur, welche die Höhe der cloaco-rectalen Zwischenwand mit dem zu einer Rinne vertieften Ektoderm verbindet. An dem vorderen Rande der Kloakalnaht schiebt sich diese Rinne wie ein enges Rohr unter die Haut (Fig. 13*r*). Da bei dem erwähnten Stadium die Kloakalöffnung ihre definitive Form erreicht hat, so ist es sicher, dass jene Ektodermalplatte (BALFOUR's involution) sich nicht an der Bildung des Afters theiligt.

Unmittelbar hinter dem Hinterrande der Platte (oder Zwischenwand) verengt sich die Kloake unten in der Richtung nach der Erhöhung und verwächst hier mit dem Ektoderm der Haut (Fig. 12 *el*). Dieser Punkt bestimmt den vorderen Rand des definitiven Afters. Bei einem *Pristiurus* von 36 mm Länge erreicht die Durchlöcherung der Kloakalnaht noch nicht diesen Punkt (Fig. 12) und liegt ein wenig weiter nach hinten.

Der vordere Rand der Ektodermplatte liegt schräg von oben nach unten und hinten, sein oberes mit dem Entoderm verwachsenes Ende liegt mehr nach vorn, das untere mit der Ektodermvertiefung verwachsene hingegen ist nach hinten gerichtet. Nur von dem unteren Ende kann man sagen, dass es auf den spätesten Stadien (je nach der Schnittrichtung) sich gegenüber oder hinter der Öffnung der Segmentgänge befindet.

Also an der Grenze der Kloake und des Hinterdarmes giebt es eine Zwischenwand, welche sich mehr auf Kosten des Mesenchyms bildet. In Folge davon ist das Lumen des Verdauungstractes in

<sup>1</sup> Man sieht eine solche Zwischenwand bei einem Embryo von *Torpedo* in Fig. 28 der Arbeit von D. SCHWARZ (Untersuchung des Schwanzendes bei den Embryonen der Wirbelthiere. in: Zeit. Wiss. Z. 45. Bd. 1889 pag. 191).

dieser Gegend mehr oder weniger umgekehrt herzförmig (Fig. 11 und 13), während es auf den Querschnitten vor der Zwischenwand gewöhnlich rundlich ist (Fig. 7 *Hd*). Dagegen verengt sich die Kloake, welche anfänglich auch ein rundes Lumen hat (Fig. 5), später nach unten (Fig. 10, 12), und dies hängt theilweise von dem Wachsthum des Mesenchyms ab, welches das Lumen der Kloake von den Seiten zusammendrückt. So ist es möglich, an der Kloake ein Paar Seitenfalten und ein mittleres Septum cloaco-rectale zu unterscheiden.

Wenn ich nicht irre, so habe zuerst ich die Bildung des Embryonalafers der Eidechsen nachgewiesen. Im August 1855 schrieb ich unter Anderem Folgendes:

»Zu der Zeit als die erste Anlage des Schwanzammons erscheint, beginnt die Entwicklung des Afters auf der dorsalen Seite des Primitivstreifens hinter der Medullarplatte und über der Allantoisanlage. Dieser embryonale After steht in Verbindung mit der Allantois. Doch späterhin, bei Embryonen mit 20 Somiten ungefähr, konnte ich keinen After mehr finden« (Z. Anzeiger 11. Jahrg. pag. 621).

Ende desselben Jahres wurde eine vollständigere Beschreibung der hierher gehörigen Prozesse unabhängig von einander von HOFFMANN in BRONN's Klassen und Ordnungen (Reptilien, 61. und 62. Lief.) und von mir in meiner Dissertation »Zur Entwicklungsgeschichte der Eidechsen (*Phrynocephalus helioscopus*)« veröffentlicht.

HOFFMANN nennt den Embryonalafter der Eidechsen Proanus, weil auf derselben Stelle später der definitive After sich öffnet, und hält es für möglich, ihn mit dem Blastoneuroporus der Selachier zu homologisiren. Er wies nach, dass die Allantoisanlage, welche sich in dem hinteren Theile des Primitivstreifens befindet, später in den Urachus, die Kloake und die Allantois übergeht. Aus meiner citirten Arbeit sieht man, dass diese Verwandlung eigentlich in dem hinteren Theile der Allantoisanlage stattfindet, während ihr vorderster Theil, welcher beim Canalis neurentericus liegt, in den Postanaldarm übergeht.

Dieselben Theile, welche wir bei Selachiern antreffen, d. h. Kloake, Intestinum postanale und Canalis neurentericus, sehen wir bei Eidechsen auf früheren Stadien in umgekehrter Reihenfolge, d. h. zuerst den Canalis neurentericus, darauf die den Postanaldarm gebende Abtheilung der Allantoisanlage und endlich die Abtheilung, welche die Kloake bildet. Wie schon früher gesagt, entstehen alle diese Theile bei Selachiern aus dem Schwanzdarme und dem C.

neurentericus, und bei den Eidechsen entstehen sie aus der Allantois-Anlage und dem C. neurentericus. Daraus folgt selbstverständlich, dass der Schwanzdarm der Selachier und die Allantois-anlage der Eidechsen homologe Bildungen sind, dass der Urachus und die definitive Allantois nur einen vergrößerten Theil der Kloake der Selachier vorstellen.

Die Anlagen der verschiedenen Schwanztheile bei Selachiern und Eidechsen haben umgekehrte Lage. So entsteht der C. neurentericus bei den Selachiern von Anfang an am Hinterende des Embryos, bei den Eidechsen vor dem Primitivstreifen. Der Embryonalafter, welcher sich bei den Selachiern auf der Bauchseite bildet, entsteht bei den Eidechsen ursprünglich auf der Rückenseite. Der ganze Unterschied hängt davon ab, dass der Eidechsenembryo sich nicht am Blastodermrand, wie es bei den Selachiern der Fall ist, sondern etwas vor demselben entwickelt; daher liegt das ventrale Stück des hinteren Embryoendes zuerst in derselben Horizontalfäche mit dem dorsalen Stück und biegt sich erst später darunter. Also der ganze Primitivstreif entspricht den Schwanzlappen der Selachier. Die beiden Grenzblätter in der Gegend des Primitivstreifens berühren sich, und nur hinter demselben befindet sich das Mesoderm in der Richtung der Mittelachse des Embryos. Der Mittelachsenpunkt, in welchem auch später kein Mesoderm auftritt, wird durch die Lage des Embryonalafters bestimmt; diesen Punkt nennt HOFFMANN die Kloakalmembran. Sie ist jedenfalls der Kloakalnaht (Raphe cloacalis) der Selachier homolog.

Die spätere Entwicklung der Eidechsenkloake, welche schon ihre definitive Lage einnimmt, liefert uns noch mehr Thatsachen zu dem Vergleich mit den Selachiern.

Sobald die Kloake ihre definitive Lage eingenommen hat, und der Urachus und die Allantois ausgebildet sind, sieht man bei Eidechsen alle Bestandtheile des Schwanzentoderms, welche sich auch bei den Selachiern finden, nämlich die Kloake, den Postanaldarm mit der Endblase (BALFOUR's terminal vesicle) und den C. neurentericus. Der Postanaldarm verschwindet bald und die Kloake (wir können sie Selachoidkloake nennen), welche auf der Grenze zwischen Leib und Schwanz liegt, erscheint als ein ausgedehnter Hohlraum, in welchen sowohl die Ausführungsgänge des Urogenitalsystems, als auch der Enddarm einmünden. Auf der Bauchseite verwächst das Kloakalentoderm mit dem Hautektoderm, folglich existirt die Kloakalnaht. Die vorn hohe und breite Kloake wird nach hinten allmählich

niedriger und schmaler bis zum vollständigen Verschwinden des Lumens. Nach vorn an der Grenze des Hinterdarmes verändert sich die Structur im Vergleich mit der Kloake der Selachier, was von der Anwesenheit des Urachus abhängt. Bei der Beobachtung der Kloake in dieser Gegend sehen wir in der Schnittserie von hinten nach vorn Anfangs die in die Kloakenhöhle hineinragenden Seitenfalten, welche zwei über einander liegende Abtheilungen andeuten — die obere geht weiter in den Hinterdarm (Taf. 4 Fig. 21 *II d*), die untere in den Urachus (*C'*) über. Weiter vorn finden wir statt der Seitenfalten eine vollständige Querwand, welche das Lumen des Verdauungstractes in zwei Stockwerke theilt: das obere ist Rectum oder Hinterdarm, das untere Urachus. Diese Querwand können wir Septum allanto-rectale nennen.

Auf den zwei schematisirten Längsschnitten durch einen Embryo von *Pristiurus* und von *Lacerta* (Taf. 4 Fig. 17 u. 18) ist die Kloakalgegend zwischen den Buchstaben *a* und *b* angezeigt. Bei der weiteren Entwicklung des Eidechsenembryos bildet sich auf Kosten der Hautfalten eine neue Abtheilung der Kloake. Auf einem Längsschnitte durch einen Embryo kurz vor dem Ausschlüpfen (Fig. 19) ist die der Kloaknaht entsprechende Linie durch Punkte angezeigt. Sie scheidet die Selachoidkloake von der neuen Kloakenabtheilung, welche ich Vestibulum cloacae zu nennen vorschlage; die Hautfalten, welche diese Abtheilung begrenzen, nenne ich Kloakalfalten.

In zwei russischen Aufsätzen: »Über die äußeren Genitalien der Wirbelthiere, als drittes Paar der Extremitäten«<sup>1</sup> und »Aus Anlass der Untersuchungen von Prof. ED. RETTERER über Ursprung und Entwicklung der Anogenitalgegend der Säugethiere«<sup>2</sup> habe ich auf die Entwicklung der Kloakalfalten und ihre morphologische Bedeutung hingewiesen. In den folgenden Capiteln des gegenwärtigen Aufsatzes, in welchen ich die Absicht habe, die Entwicklungsgeschichte der äußeren Genitalien vollständiger zu beschreiben, werde ich eben so vollständig auch die Kloakalfalten behandeln. Hier resümirte ich nur kurz ihre morphologische Bedeutung, um so mehr, als die beigelegten Zeichnungen uns in diesen Fragen zu orientiren erlauben<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Wissenschaftliche Schriften der Universität zu Kasan. 1890.

<sup>2</sup> Schriften der Gesellschaft der neurussischen Naturforscher. Odessa 1891.

<sup>3</sup> Ich halte es für nicht überflüssig, hier einige Zeichnungen über die Entwicklung der Kloakalfalten hinzuzufügen, weil ich vielleicht nicht so bald die folgenden Capitel dieses Aufsatzes zum Druck vorbereiten kann.



Die Kloakalfalten der Selachier und Eidechsen bilden die unmittelbaren Fortsetzungen der Falten, aus welchen sich die hinteren Extremitäten entwickeln (Taf. 3 Fig. 12, 14; Taf. 4 Fig. 20). Auf der Grenze zwischen Schwanz und Leib liegend, bilden sie durch ihre Lage einen Übergang von den paaren Falten dieser Extremitäten zu der unpaaren Schwanzflossenanlage.

Die Kloakalfalten der Selachier liefern ein Paar von den Copulationsorganen und eine Membran, welche hinter der Kloake die hinteren Extremitäten verbindet (Fig. 16); die Kloakalfalten der Eidechsen liefern ein Paar von den Copulationsorganen sowie die vordere und hintere Kloakallippe (Taf. 4 Fig. 19, 23—27).

### Erklärung der Abbildungen

auf Tafel 3 und 4.

<i>a</i>	postsacraler Nerv	<i>hp</i>	Hypophysis
<i>a'</i>	Ramus desselben zum M. retractor penis	<i>lc</i>	M. ischio-caudalis oder Anlage desselben
<i>A</i>	Aorta	<i>ll</i>	Anlage des Ileum
<i>an</i>	Anus	<i>llc</i>	M. ileo-caudalis
<i>ap</i>	Anlage der Abdominaltasche	<i>Lh</i>	Leibesöhle
<i>au</i>	Arteria umbilicalis	<i>lm</i>	Längsmusculatur
<i>B</i>	Basale	<i>m</i>	Mesoderm
<i>Bl</i>	Blastoneuroporus	<i>m'</i>	Mesenchym
<i>blbl</i>	Blastoderm	<i>mc</i>	Merocyten
<i>c</i>	Gangliencommissur	<i>N</i>	Rückenmark
<i>cf</i>	M. caudi-femoralis oder Anlage desselben	<i>or</i>	Orificium recti
<i>Cl</i>	Kloake	<i>Pa</i>	Abdominaltasche
<i>cl</i>	Lymphatisches Herz	<i>Pe</i>	Protractor cloacae sive M. caudicloacalis
<i>Clu</i>	Papilla urogenitalis	<i>pR</i>	Radius des Copulationsorgans
<i>Clsch</i>	Kloakenschenkel	<i>r</i>	Vorderende der Hautvertiefung an der Kloakalnahrt
<i>cpl</i>	Copula	<i>R</i>	Radii
<i>D</i>	Dotter	<i>rm</i>	Ringmuseculatur
<i>ekt</i>	Ektoderm	<i>Rp</i>	Retractor hemipenis
<i>ent</i>	Entoderm	<i>Schd</i>	Schwanzdarm
<i>F</i>	Flossenanlage	<i>sl</i>	Furche an der inneren Seite der Kloakalfalten
<i>g</i>	Ganglion	<i>sln</i>	Seitenlinie
<i>gl</i>	Drüsenanlage	<i>slp</i>	Levator labii postici (Sphincter vestibuli)
<i>gs</i>	Ganglion sacrale	<i>sr</i>	Sacralrippe
<i>Hb</i>	Harnblase		
<i>Hd</i>	Hinterdarm		
<i>hl</i>	Hintere Kloakallippe		

<i>surg</i>	Siuus urogenitalis	<i>vc</i>	Vena cava
<i>sva</i>	Sphincter vestibuli, pars antica	<i>vl</i>	Vordere Kloakallippe und Raphe cloacalis
<i>svp</i>	- - - postica		
<i>tp+sph</i>	Anlage des Transversus perinei	<i>vs</i>	Vena caudalis
	+ Sphincter vestibuli	<i>Wd</i>	Wolff'scher Gang
<i>v</i>	Vestibulum cloacae		3, 4, 5 Postsacrale Wirbel.

Die eingeklammerten Ziffern bei den Figurenummern bedeuten die Anzahl der zwischenliegenden Schnitte. Vergrößerung 63.

**Tafel 3. *Pristiurus*.**

- Fig. 1 und 2. Embryo von 4 mm Länge. Aus einer Querschnittserie von hinten nach vorn.
- Fig. 3. Embryo von 3,5 mm Länge. Querschnitt vor der Kloake.
- Fig. 4. Embryo von 4,4 mm Länge. Querschnitt vor der Kloake.
- Fig. 5. Embryo von 5,6 mm Länge. Querschnitt hinter der Kloake.
- Fig. 6 und 7. Embryo von 13 mm Länge. Fig. 6 nahe dem hinteren Rande, Fig 7 nahe dem vorderen Rande der Kloake.
- Fig. 8. Embryo von 22 mm Länge. Querschnitt in der Kloakalgegend.
- Fig. 9—11. Embryo von 30 mm Länge. Querschnittserie durch die Kloakalgegend von hinten nach vorn.
- Fig. 12. Embryo von 36 mm Länge. Querschnitt in der Kloakalgegend.
- Fig. 13—16. Embryo von 65 mm Länge. Querschnittserie durch die Kloakalgegend von vorn nach hinten.

**Tafel 4.**

- Fig. 17. Schematisirter Längsschnitt durch einen Embryo von *Pristiurus* von 21 mm Länge.
- Fig. 18—27. *Lacerta muralis*.
- Fig. 18. Schematisirter Längsschnitt durch einen Embryo, welcher dem *Pristiurus* in Fig. 17 entspricht.
- Fig. 19. Längsschnitt durch einen dem Ausschlüpfen nahen Embryo.
- Fig. 20 u. 21. Embryo mit der ersten Anlage der Kloakalfalten. Querschnittserie von hinten nach vorn.
- Fig. 22. Späteres Stadium. Querschnitt in der Kloakalgegend.
- Fig. 23—27. Embryo dem Ausschlüpfen nahe. Querschnittserie durch die Kloakalgegend und den Anfang des Schwanzes von vorn nach hinten.